

⑬ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Off nl gungsschrift
⑩ DE 44 43 427 A 1

⑤① Int. Cl.⁸:
H 02 K 9/00
H 02 K 5/20

②① Aktenzeichen: P 44 43 427.8
②② Anmeldetag: 6. 12. 94
②③ Offenlegungstag: 13. 6. 96

DE 44 43 427 A 1

⑦① Anmelder:
Siemens AG, 80333 München, DE

⑦② Erfinder:
Brandes, Jürgen, D.-Ing., 97616 Bad Neustadt, DE;
Greubel, Klaus, Dipl.-Ing. (FH), 97616 Bad Neustadt,
DE; Ludwig, Felix, 97688 Bad Kissingen, DE;
Schüller, Uwe, Dr.-Ing., 98693 Ilmenau, DE

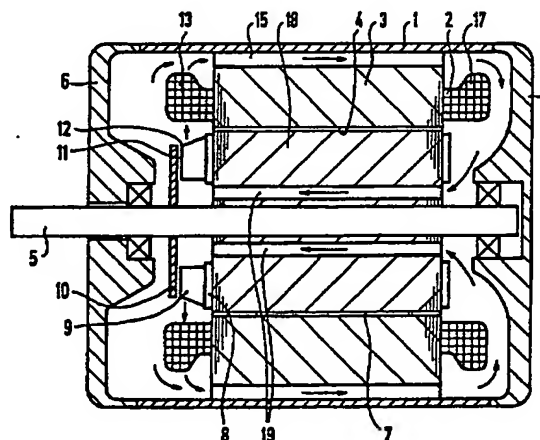
⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE-PS 9 87 388
DE-PS 5 95 012
DE-PS 1 03 964
DE-AS 14 88 586
DE 29 45 194 A1
DE 91 12 631 U1
DE-GM 18 13 190
DD 2 04 187
DD 57 638
US 53 06 972

US 29 50 402
US 24 54 180
SU 11 70 555 A
SU 7 60 314

⑤④ Elektrische Maschine

⑤⑦ Die Erfindung betrifft eine elektrische Maschine, bei der am Ständerumfang von einem Kühlmedium durchströmte Primär-Kühlkanäle (20) für einen Außenkühlkreis vorgesehen sind, welche Maschine ferner einen aus am Ständerumfang angeordneten, mit den Primär-Kühlkanälen (20) in Wärmeaustausch stehende Sekundärkühlkanäle (15) und aus dem Läufer (7) axial durchsetzenden Läuferkühlkanälen (19) bestehenden Innenkühlkreis aufweist, in welchem als Kühlmedium Luft umgewälzt ist. Eine ausreichende Kühlung der Maschine ohne gesonderte Leitvorrichtungen wird dadurch erreicht, daß auf einer Läuferstirnseite sich axial erstreckende, radial fördernde Lüfterflügel (9) am Läufer (7) vorgesehen sind und axial vor diesen Lüfterflügeln (9) eine sich bis zur Welle (5) des Läufers (7) erstreckende, geschlossene Scheibe (10) angeordnet ist.



DE 44 43 427 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine elektrische Maschine gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Eine solche Maschine ist durch das DE-U-18 13 190 bekannt. Bei dieser Maschine ist zur Umwälzung der Kühlluft im Innenkühlkreis der Maschine axial vor dem entsprechenden Wickelkopf der Ständerwicklung auf der Läuferwelle ein gesondert er Radiallüfter vorgesehen. Um den Kühlluftstrom des Innenkühlkreises in ausreichendem Maße zu den Wickelköpfen zu lenken, sind weiterhin entsprechende Leitvorrichtungen im Ständer angeordnet. Dies bedeutet einen zusätzlichen Material- und Montageaufwand.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine elektrische Maschine der eingangs beschriebenen Art so weiterzubilden, daß eine ausreichende Kühlung ohne gesonderte Leitvorrichtungen erreicht wird.

Die Lösung der gestellten Aufgabe gelingt nach der Erfindung durch die im Kennzeichen des Anspruchs 1 angegebenen Merkmale. Durch die am Läufer vorgesehenen, radial innerhalb des einen Ständerwickelkopfes liegenden Lüfterflügel wird der Kühlluftstrom direkt gegen diesen Wickelkopf geblasen. Über die am Ständerumfang angeordneten Sekundär-Kühlkanäle strömt die Kühlluft zur anderen Maschinenseite und dort über den Wickelkopf zum Läufer und tritt schließlich in die Läuferkühlkanäle ein, von denen aus sie wieder zu den Lüfterflügeln gelangt. Durch die axial vor den Lüfterflügeln angeordnete Scheibe wird ein geschlossener Raum geschaffen, der sich vom Austritt der Läuferkühlkanäle an der betreffenden Läuferstirnseite bis zu den Lüfterflügeln erstreckt. Damit wird die Luftführung des Innenkühlkreises wesentlich verbessert.

Besonders günstig ist es, wenn die Scheibe direkt an der radial verlaufenden Stirnkante der Lüfterflügel anliegt oder axial geringfügig gegenüber diesen Stirnkanten beabstandet ist. Damit werden Leckströme gegenüber dem die Läuferkühlkanäle durchsetzenden Kühlluftstrom praktisch gänzlich unterdrückt.

Der Vermeidung von am Wickelkopf vorbei führenden Verzweigungsströmen dient es, daß sich die Scheibe radial mindestens bis zur radial außenliegenden Umfangskante der Lüfterflügel erstreckt.

Wird die Scheibe drehfest auf der Welle angeordnet, dann entfallen gesonderte am Maschinengehäuse vorzusehende Halterungen.

Besitzt die Maschine einen Kurzschlußläufer, dann können die Lüfterflügel vorteilhafterweise an dem entsprechenden Kurzschlußring angeformt werden. Damit erübrigt sich ein gesondert es Herstellen der Lüfterflügel und deren Montage am Läufer.

Bei einer viereckigen Ausbildung des Ständers ist es besonders vorteilhaft, in dessen Eckbereichen die Primärkühlkanäle und zwischen diesen Eckbereichen die Sekundärkühlkanäle vorzusehen. Über das zwischen den zwei Eckbereichen liegende Material des Ständers bzw. des Ständergehäuses wird die Wärme von den Sekundärkühlkanälen zu den Primärkühlkanälen geleitet.

Die Sekundärkühlkanäle können in vorteilhafter Weise durch Ausstanzungen in den Blechen des Ständerblechpaketes gebildet sein. Somit ist praktisch kein zusätzlicher Aufwand für diese Kanäle erforderlich.

Anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispieles wird die Erfindung nachfolgend näher beschrieben. Es zeigt:

Fig. 1 eine elektrische Maschine im Längsschnitt,

Fig. 2 eine elektrische Maschine gemäß Fig. 1 im

Querschnitt.

Mit 1 ist das Gehäuse einer elektrischen Maschine bezeichnet, in welchem ein mit einer Ständerwicklung 2 versehenes Ständerblechpaket 3 eingesetzt ist. In der Ständerbohrung 4 des Ständerblechpaketes 3 ist der mit seiner Welle 5 in am Gehäuse befestigten Lagerschilden 6 drehbar gelagerte Läufer 7 der Maschine angeordnet. Der Läufer 7 ist als Kurzschlußkäfigläufer ausgebildet und an dem einen Kurzschlußring 8 des Läufers 7 sind Lüfterflügel 9 angeformt. Diese Lüfterflügel 9 sind vorwärts gekrümmt, so daß sie die Luft in radialer Richtung fördern.

Axial vor den Lüfterflügeln 9 ist eine eine geschlossene Fläche aufweisende Scheibe 10 drehfest auf der Welle 5 angeordnet. Die Scheibe 10 ist mit geringem axialem Abstand gegenüber der Stirnkante 11 der Lüfterflügel 9 angeordnet. Damit wird bei einer aus einem elektrisch leitfähigen Material bestehenden Scheibe 10 ein Stromfluß in der Scheibe 10 vermieden. Besteht die Scheibe 10 beispielsweise aus Kunststoff, dann kann sie auch direkt an der Stirnkante 11 der Lüfterflügel 9 anliegen. In radialer Richtung erstreckt sich die Scheibe 10 bis zu der Umfangskante 12 der Stirnkanten 11. Hierdurch wird ein vorzeitiges seitliches Wegströmen des zwischen den Lüfterflügeln 9 hindurchströmenden Kühlluftstromes verhindert.

Der durch Pfeile angedeutete Kühlluftstrom wird von den Lüfterflügeln 9 gegen den einen Ständerwickelkopf 13 gefördert. Dabei strömt die Kühlluft teilweise durch an dem Wickelkopf 13 bestehende Lücken und teilweise umströmt die Kühlluft den Wickelkopf 13, wobei sie dann auch zwangsläufig an dem betreffenden Lagerschild 6 entlangströmt und auch dieses kühlt. Durch im Ständerblechpaket 3 zwischen den Eckbereichen 14 des Gehäuses 1 liegende Sekundär-Kühlkanäle 15, welche durch in den einzelnen Ständerblechen vorgesehene Ausstanzungen 16 gebildet sind, gelangt die Kühlluft zur anderen Maschinenseite. Dort strömt sie durch und über den anderen Ständerwicklungskopf 17 am betreffenden Lagerschild 6 entlang zu im Läuferblechpaket 18 vorhandenen Läuferkühlkanälen 19. Durch diese Läuferkühlkanäle 19 gelangt die Kühlluft zur anderen Läuferseite und wird daraufhin von den Lüfterflügeln 9 wieder neu gefördert.

In den Eckbereichen 14 des quadratisch ausgebildeten, das Ständerblechpaket 3 umschließenden Gehäuses 1 sind Primär-Kühlkanäle 20 ausgebildet, die von einem gasförmigen oder flüssigen Kühlmedium durchsetzt werden. Über das gut wärmeleitende metallische Gehäuse 1 und das Ständerblechpaket 3 erfolgt der Wärmeaustausch zwischen den Primär- und Sekundärkühlkanälen 20 und 15.

Durch die an dem einen Kurzschlußring 8 angeformten Lüfterflügel 9 und die axial vor diesen Lüfterflügel 9 angeordnete Scheibe 10 wird auf einfache Weise und nahezu ohne gesonderten Aufwand ein leistungsstarker Innenlüfter für die Maschine geschaffen. Infolge des großen Fördervolumens dieses Lüfters ergibt sich eine intensive Kühlung der Maschine, wobei auch die Lager infolge der an den beiden Lagerschilden 6 entlanggeführten Kühlluft ausreichend gekühlt werden. Außerdem werden die Lager infolge der intensiven Kühlung des Läufers 7 von vornherein weniger stark erwärmt.

Patentansprüche

1. Elektrische Maschine, bei der am Ständerumfang von einem Kühlmedium durchströmte Primär-

Kühlkanäle (20) für einen Außenkühlkreis vorgesehen sind, welche Maschine ferner einen aus am Ständerumfang angeordneten mit den Primär-Kühlkanälen (20) in Wärmeaustausch stehende Sekundär-Kühlkanäle (15) und aus den Läufer (7) axial durchsetzenden Läuferkühlkanälen (19) bestehenden Innenkühlkreis aufweist, in welchem als Kühlmedium Luft umgewälzt ist, dadurch gekennzeichnet, daß auf einer Läuferstirnseite sich axial erstreckende, radial fördernde Lüfterflügel (9) am Läufer (7) vorgesehen sind und axial vor diesen Lüfterflügeln (9) eine sich bis zur Welle (5) des Läufers (7) erstreckende, geschlossene Scheibe (10) angeordnet ist.

2. Elektrische Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Scheibe (10) direkt an der radial verlaufenden Stirnkante (11) der Lüfterflügel (9) anliegt oder axial geringfügig gegenüber diesen Stirnkanten (11) beabstandet ist.

3. Elektrische Maschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Scheibe (10) radial mindestens bis zur radial außen liegenden Umfangskante (12) der Lüfterflügel (9) erstreckt.

4. Elektrische Maschine nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Scheibe (10) drehfest auf der Welle (5) angeordnet ist.

5. Elektrische Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß bei einer Ausbildung des Läufers (7) als Kurzschlußläufer die Lüfterflügel (9) an dem entsprechenden Kurzschlußring (8) angeformt sind.

6. Elektrische Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß bei einer viereckigen Ausbildung des Ständers in dessen Eckbereichen (14) die Primär-Kühlkanäle (20) und zwischen den Eckbereichen (14) jeweils die Sekundär-Kühlkanäle (15) vorgesehen sind.

7. Elektrische Maschine nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Sekundär-Kühlkanäle (15) durch Ausstanzungen (16) in den Blechen des Ständerblechpaketes (3) gebildet sind.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

45

50

55

60

65

- L rs ite -

THIS PAGE BLANK (USPTO)

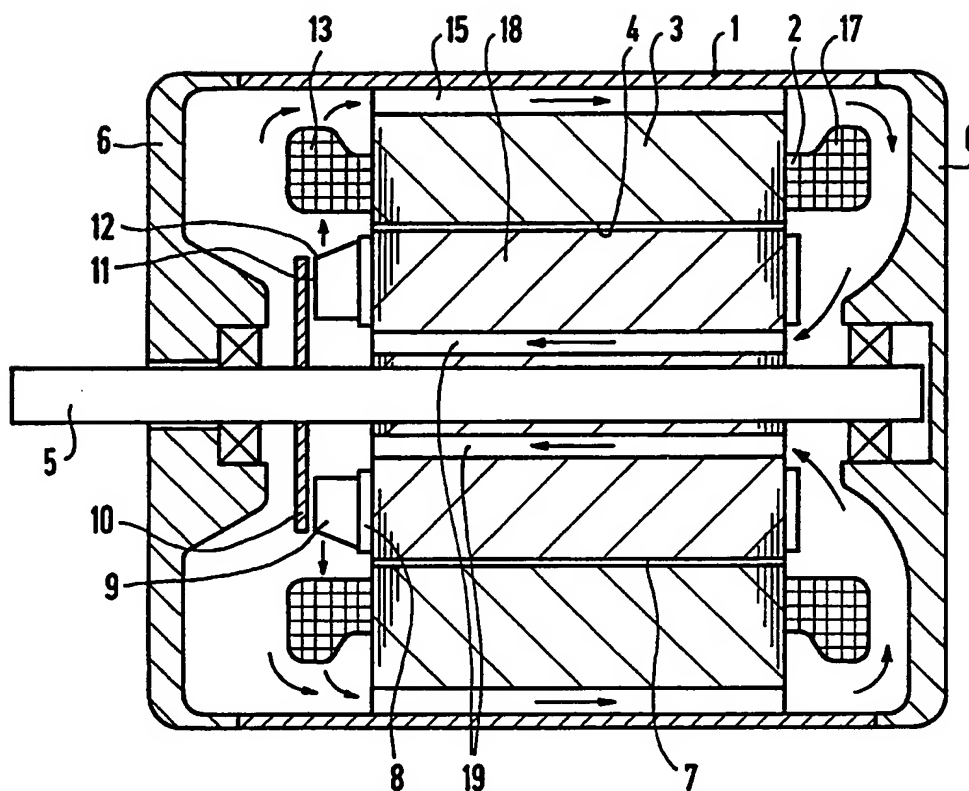


FIG 1

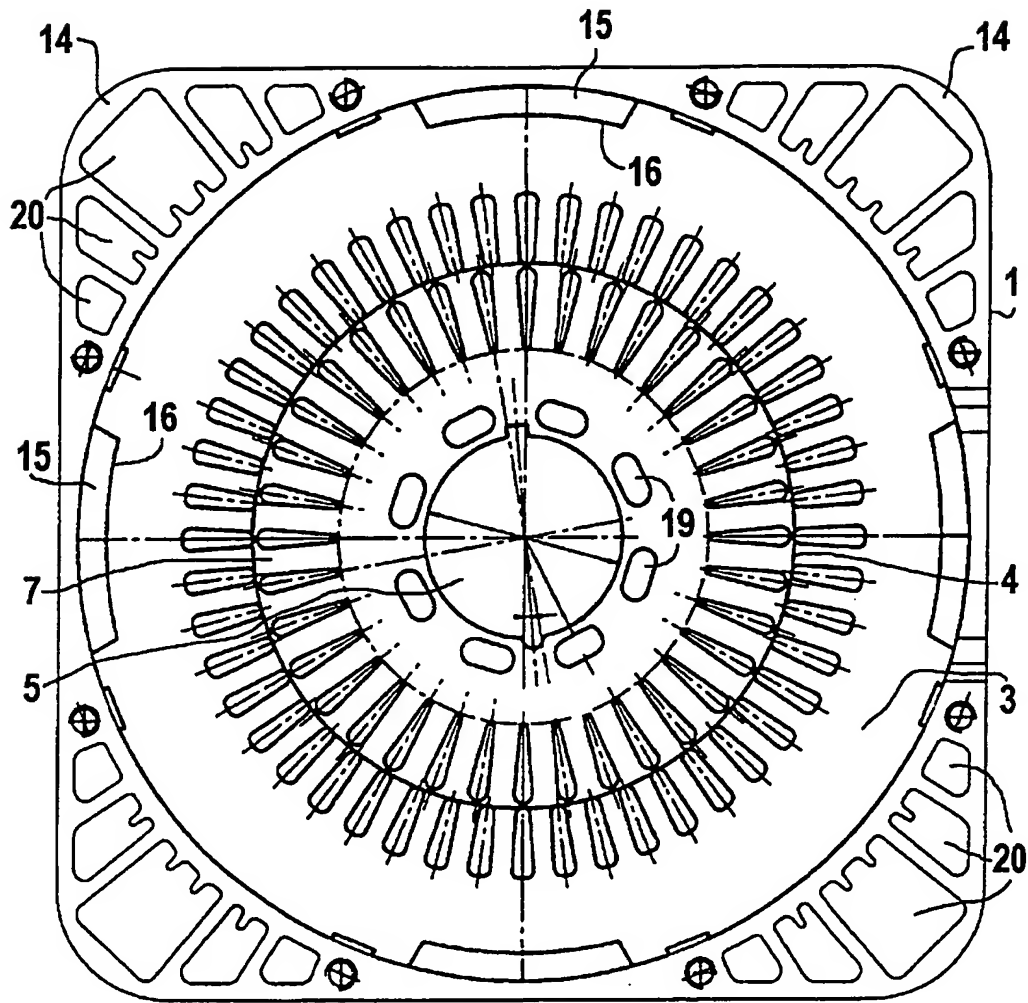


FIG 2